سی پی یو کیسے بنتا ہے

آپ سیمی کنڈکٹر انڈسٹری کے کلین روم کا حیرت انگیز دورہ کرنے والے ہیں جس میں آپ گلوبل فاؤنڈریز کی چپ بنانے کی ایک فیکٹری میں انٹیگریٹڈ سرکٹ integrated circut بنتے دیکھیں گے – ہمارے ایکسپرٹ آپ کو ایٹم کی ایسی دنیا کی سیر کرائیں گے جو عام طور پر ہماری آنکھوں سے اوجھل رہتی ہے – سب سے پہلے ایک سرکٹ ڈایاگرام بنائی جاتی ہے – دنیا بھر میں موجود ڈیزائن سنٹرز میں ماہرین پیچیدہ انٹیگریٹڈ سرکٹس مثلاً مائیکروپراسیسرز، گرافکس پراسیسرز، اور سیل فون کے پراسیسرز کے سرکٹ ڈیزائن کرتے ہیں – اس سے اگلا مرحلہ انہیں فیکٹری میں بنانے کا یعنی manufacturing کا ہوتا ہے

t-1:28 مائیکروچپس بنانے کے لیے کوارٹز (quartz یعنی ریت) سے بنی پتلی پلیٹیں استعمال کی جاتی ہیں جنہیں سلیکون ویفرز wafers کہا جاتا ہے – یہ پلیٹیں بنانے کے لیے خالص سیلیکون کو پگھلا کر اس سے ایک لمبی قلم یعنی کرسٹل بنائی جاتی ہے – اس قلم میں سلیکون کے ایٹمز کا ایک کامل جال یا lattice بنتا ہے جس سے ٹرانزسٹر بنائے جاتے ہیں – سیلیکون کی ان کامل کرسٹلز میں اگر کچھ آلودگی ہو تو یہ کرسٹلز کو خراب کرسکتی ہیں – آلودگی سے بچانے کے لیے گلوبل فاؤنڈریز کے کارکن فیکٹری میں داخل ہونے سے پہلے بہت سی احتیاطی تدابیر اختیار کرتے ہیں تاکہ صاف کمرے جنہیں clean rooms کہا جاتا ہے گرد و غبار سے پاک رہیں – اس کے نتیجے میں ان ویفرز کی پراسیسنگ ایسے ماحول میں ہوتی ہے جو کسی بھی آپریشن تھیٹر سے ایک لاکھ گنا زیادہ صاف ہوتا ہے – اس گرد غبار سے پاک کلین روم میں سیلیکون کی پلیٹیں یعنی ویفرز داخل ہوتی ہیں – یہاں ہر ایک بند ڈبے میں 25 سیلیکون ویفرز ڈالے جاتے ہیں اور انہیں ایک ایسے سفر پر بھیجا جاتا ہے جس میں وہ سینکڑوں مراحل سے گذریں گے – فوٹو لیتھوگرافی کے استعمال سے سرکٹ ڈایاگرام اس ویفرز پر یوں منتقل کی جاتی ہیں جیسے سلائیڈ پروجیکٹر سے پردے پر فلم دکھائی جاتی ہے – اس کام کے لیے روشنی کو کنٹرول کرنے کی ٹیکنالوجی پر مکمل عبور حاصل کرنا ضروری ہے –

t-4:00 سب سے پہلے سیلیکون کی پلیٹ پر ایسا کیمیکل لگایا جاتا ہے جس کی خاصیت روشنی پڑنے پر تبدیل ہوجاتی ہے – ایک ماسک یا سٹینسل پر سرکٹ ڈایاگرام بنا کر اس پر الٹرا وائلٹ روشنی ڈالی جاتی ہے جس سے سرکٹ ڈایاگرام سیلیکون ویفر پر منتقل ہوجاتی ہے – ویفر پر بنی سرکٹ ڈایاگرام کی وجہ سے ویفر کا وہ حصہ روشنی سے محروم رہتا ہے جو سرکٹ ڈایاگرام کے نیچے ہو جبکہ باقی کے حصے پر لگا کیمیکل روشنی پڑنے کی وجہ سے تبدیل ہوجاتا ہے اور مناسب محلول میں گُھل جانے کے قابل ہوجاتا ہے - اس تبدیل شدہ کیمیکل کو ایک کیمیائی عمل کے ذریعے ہٹا دیا جاتا ہے – اب باقی ماندہ سرکٹ ڈایاگرام کو سانچے کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے – ویفر کی سطح کے وہ حصے جن پر سرکٹ ڈایا گرام کی شبیہہ نہیں ہے انہیں تیزابی مادے سے ہٹا لیا جاتا ہے – اس طرح ہر ویفر پر اربوں ٹرانزسٹر بن جاتے ہیں جن میں سے ہر ایک سوئچ کی طرح کرنٹ کو کنٹرول کرسکتا ہے - فوٹو لیتھوگرافی کے بعد ویفرز ion implantation کی طرف جاتے ہیں جہاں پر ٹرانزسٹرز کی برقی خاصیتیں وضع کی جاتی ہیں – یہاں پر انجینئر سیلیکون کی سب سے اہم خصوصیت کو استعمال کرتے ہیں – سیلیکون ایک نیم موصل یعنی semiconductor ہے - اس کی کرنٹ گذارنے کی صلاحیت کو ایک مخصوص آلودگی کو استعمال کر کے بدلا جاسکتا ہے - اس عمل کو ڈوپنگ doping کہا جاتا ہے – ڈوپنگ کے لیے پہلے آلودگی کے ایٹمز کو سیلیکون میں داخل کیا جاتا ہے – یہ ایٹم سیلیکون ایٹمز کے جال میں بے ہنگم طور پر پھیل جاتے ہیں – بہت زیادرہ درجہِ حرارت پر ڈوپنگ والے ایٹم سیلیکون کے اندر مستقل پوزیشنز سنبھال لیتے ہیں

t-6:00 سیلیکون کی چپس بنانے کا عمل بہت پیچیدہ ہوتا ہے اور اس کے لیے دو فٹ بال کے میدانوں سے بھی بڑے کلین روم کی ضرورت ہوتی ہے – اگرچہ ٹیکنیشینز اس پیچیدہ عمل کے ہر پہلو پر نظر رکھتے ہیں لیکن چپ بنانے کا تمام کا تمام عمل خودکار ہوتا ہے اور ہوا بند پروڈکشن لائنز میں عمل پذیر ہوتا ہے – اس سے اگلا مرحلہ تانبے کی دھات پر مشتمل ہوتا ہے – تانبے کی انتہائی باریک تاریں اربوں ٹرانزسٹرز کو آپس میں ملاتی ہیں اور یوں انٹیگریٹڈ سرکٹ بنتا ہے – لیکن ایسا کرنے سے پہلے ویفر کو صاف کرنا ضروری ہے کیونکہ چپ بنانے کے عمل کے دوران ویفر پر بہت سے ذرات اکٹھے ہوجاتے ہیں – ویفر پر تانبے کی تاریں لگانے سے پہلے ویفر پر ایک ایسی تہہ بچھائی جاتی ہے جو تانبے کو سلیکیون کی ان جگہوں پر جانے سے روک سکے جہاں تار کی ضرورت نہیں ہے ورنہ ہر جگہ تانے کی موجودگی سے ٹرانزسٹرز میں شارٹ سرکٹ پیدا ہوجائیں گے – اس کے بعد تانبے کی تہہ جمائی جاتی ہے – اس کے بعد ویفر کو رگڑ کر زائد تانبے کو ہٹا دیا جاتا ہے تاکہ تاریں زائد تانبے کی موجودگی کی وجہ سے شارٹ نہ ہوجائیں – گلوبل فاؤندڑیز دنیا کی پہلی کمپنی ہے جس نے تانبے کی تاروں پر مشتمل

مائکروچپ بنائی تانبے کی تاروں پر مشتمل چپس آج جدید ترین ملٹی پراسیسرز کی بنیاد ہیں اور گلوبل فاؤنڈریز اب یہ ٹیکنالوجی ہر چپ میں استعمال کرتی ہے

t-8:15 گلوبل فاؤنڈریز کا شمار دنیا کے بہترین چپ بنانے والوں میں ہوتا ہے – الیکٹران مائیکروسکوپس چپ بنانے کے پراسیس کے ہر پہلو پر نظر رکھتی ہیں یہاں تک کہ ہر انفرادی ٹرانزسٹرز کے ایٹمی سٹرکچر پر بھی نظر رکھی جاتی ہے – ویفر سے سرکٹ بنانے کا عمل دو ماہ میں مکمل ہوتا ہے – بہت پیچیدہ انٹیگریٹڈ سرکٹس میں تاروں کی کل لمبائی کئی کلومیٹر تک بھی ہوسکتی ہے – یہ تاریں کئی تہوں میں ہوتی ہیں اور سو ارب ٹرانزسٹرز کو آپس میں ملاتی ہیں لیکن یہ سب کچھ ایک اتنی چھوٹی چپ میں ہوتا ہے جو انسانی ناخن کی جسامت کی ہوتی ہے – گلوبل فاؤنڈری بجا طور پر دنیا کی پہلی عالمگیر سیمی کنڈکٹر فاؤنڈری ہے جو امریکہ اور جرمنی میں کام کر رہی ہے – جرمنی میں ڈریسڈن Dresden کے مقام پر ہماری پہلی فیکٹری قائم کی گئی اور اب دوسری فیکٹری مالٹا نیویارک میں بنائی جارہی ہے – یہ دونوں فیکٹریاں مل کر دنیا کی سب سے زیادہ ایڈوانسڈ چپ فیکٹریز ہوں گی جن میں دنیا بھر میں الیکٹرانکس کی جدید ترین ایجادات پر کام ہوگا – کمپیوٹر چپس بنانے کا آخری مرحلہ وہ ہوتا ہے جس میں چپ کو پلاسٹک یا سرامک میں بند کیا جاتا ہے جسے پیکیجنگ packaging کہا جاتا ہے – اس عمل سے پہلے ویفر پر قلعی کی تہہ چڑھائی جاتی ہے جس کی بدولت چپ کو ایک فریم پر جمایا جاتا ہے – ایک بہت باریک آری سے انفرادی چپس کو ویفر سے کاٹ کر الگ کیا جاتا ہے – اس چپ کو الٹا کر فریم کے ساتھ جوڑا جاتا ہے – اسے flip-chip technology کہا جاتا ہے – اب اس چپ پر ایک ڈھکن لگا کر اسے سیل کر دیا جاتا ہے -